

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-157787

⑬ Int. Cl.⁴

B 23 K 26/00

識別記号

3 3 0

庁内整理番号

8019-4E
M-8019-4E
Z-8019-4E
7630-5F
Z-7630-5F
7630-5F

⑭ 公開 平成1年(1989)6月21日

H 01 S 26/06
3/097
3/10
3/101

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 レーザ孔開け装置

⑯ 特 願 昭62-316556

⑰ 出 願 昭62(1987)12月15日

⑱ 発 明 者 金 原 好 秀

愛知県名古屋市東区矢田南5丁目1番14号 三菱電機株式
会社名古屋製作所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄

外2名

明 細 書

1. 発明の名称

レーザ孔開け装置

2. 特許請求の範囲

(1)移動手段により移動される長尺な被加工物に、所定間隔ごとに所定形状の孔を断続したレーザ光により連続的に形成するレーザ孔開け装置において、上記被加工物の移動速度を検出する速度検出器と、この速度検出器の検出信号が入力され、上記速度検出器の検出信号に比例した周波数を発生するパルス発生器と、このパルス発生器の信号により上記被加工物への孔開けのピッチが一定となるような周波数のスロープ信号を発生するスロープ発生器と、このスロープ発生器の信号に同期して所定の孔開けに必要なパルス幅の信号を発生する孔開けパルス信号発生器と、この孔開けパルス信号発生器の信号により開閉するスイッチと、上記速度検出器の信号に比例したレーザ出力を設定する信号を発生するレーザ出力設定器と、上記スロープ発生器の信号によりスキャナミラーを駆動

するスキャナミラー駆動装置と、パルスレーザ光を出力するパルスレーザ発振器と、このパルスレーザ発振器から発振されたパルスレーザ光を上記スキャナミラーに導く光学系とを備えたことを特徴とするレーザ孔開け装置。

(2)上記スキャナミラーを駆動する素子として、圧電アクチュエータを使用したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のレーザ孔開け装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、レーザ光線により紙又はプラスチックフィルム、金属板などの被加工物に孔開けをするレーザ孔開け装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、レーザ孔開け装置としては、例えば特開昭59-42194号公報に開示されたものが知られている。

第4図は従来のレーザ孔開け装置の構成を示す概略図である。図において、1は紙又はプラスチックフィルムなどの長尺な被加工物、2は被加工

物1の移動速度を検出しその移動速度に比例した電圧を発生するタコジェネレータなどの速度検出器、3は速度検出器2の検出信号が入力され、この速度検出器2の検出信号に比例した周波数を発生する電圧-周波数変換器(V/F)を構成するパルス発生器、4はパルス発生器3の信号により被加工物1への孔開けのピッチが一定となるような周波数のスロープ信号を発生するスロープ発生器、5はデューティ設定値信号を出力するデューティ設定器、6はスロープ発生器4のスロープ信号とデューティ設定器5のデューティ設定値信号がそれぞれ入力され、被加工物1に対し所定の孔開けに必要なパルス幅の信号を発生する孔開けパルス信号発生器、7は孔開けパルス信号発生器6の信号により開閉するスイッチ、8は速度検出器2の信号に比例したレーザ出力を設定する信号を発生するレーザ出力設定器、11はパルスレーザ光を12を出力するパルスレーザ発振器、13はパルスレーザ光12を反射するバンドミラー、14はレンズである。

て、孔開けパルス信号発生器6の発生するパルス信号に基いてスイッチ7は開閉動作される。また、レーザ出力設定器8は速度検出器2の信号に比例したレーザ出力を設定する信号を発生し、その信号はスイッチ7を介してパルスレーザ発振器11に入力し、その出力波形を第5図(d)に示す。レーザ出力設定器8により出力される信号をパルスレーザ発振器11に伝送することにより、このパルスレーザ発振器11はパルスピーク値が被加工物1に比例するパルスレーザ光12を出力する。なお、レーザ出力設定器8よりのレーザ出力を設定する信号は被加工物1の移動速度に比例するので、被加工物1の移動速度が変化しても常に最適なレーザ出力が得られる。パルスレーザ発振器11より出力されたパルスレーザ光12はバンドミラー13で反射され、レンズ14を介して被加工物1上に集光照射されるので、この被加工物1に、第5図(e)に示すような所定のパルス幅を有し、所定間隔(ピッチ)ごとの所定形状の孔を連続して開けることができることになる。

第5図は第4図のレーザ孔開け装置の動作を説明するための図である。

次に、上記第4図に示す従来のレーザ孔開け装置の動作について説明する。まず、紙又はプラスチックフィルムなどの長尺の被加工物1を第4図の矢印方向へ移動させると、その移動速度を検出するタコジェネレータなどの速度検出器2は上記移動速度に比例した電圧を発生する。パルス発生器3は電圧-周波数変換器(V/F)を構成しているので、速度検出器2の出力電圧をパルス周波数に変換して出力し、その出力波形を第5図(a)に示す。スロープ発生器4はパルス発生器3の信号により被加工物1への孔開けのピッチが一定となるような周波数のスロープ信号を発生し、その出力波形を第5図(b)に示す。また、孔開けパルス信号発生器6はスロープ発生器4の発生するスロープ信号とデューティ設定器5のデューティ設定値信号との入力に基いて、被加工物1に対し所定の孔開けに必要なパルス幅のパルス信号を発生し、その出力波形を第5図(c)に示す。そし

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記した従来のレーザ孔開け装置は以上のように構成されているので、パルスレーザ発振器11より出力されたパルスレーザ光12がバンドミラー13及びレンズ14を介して被加工物1上に集光照射されるとき、その焦点距離が固定しているために、パルスレーザ発振器11からのレーザ出力のパルス応答速度により被加工物1に孔開けができる速度に限界があった。また、被加工物1に開ける孔のピッチが短くその形状が真円に近い程、早いパルス応答速度を有するパルスレーザ発振器11が必要になる。その結果、被加工物1上に微小な孔を高ピッチで、かつ高速度で開けることができ、特に真円に近い孔開けを高速度で行うことができるレーザ孔開け装置を実現することは極めて困難であるという問題点があった。

この発明はかかる問題点を解決するためになされたもので、比較的パルス応答速度の遅いパルスレーザ発振器であっても、微小な孔を高ピッチで、かつ高速度で開けることができるレーザ孔開

け装置を得ることを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係るレーザ孔開け装置は、被加工物の移動速度を検出する速度検出器の検出信号に比例した周波数を発生するパルス発生器の信号により、上記被加工物への孔開けのピッチが一定となるような周波数のスロープ信号をスロープ発生器によって発生し、このスロープ信号に同期して所定の孔開けに必要なパルス幅の信号を発生する孔開けパルス信号発生器を設け、この孔開けパルス信号発生器の信号によりスイッチを開閉動作させ、このスイッチを介してレーザ出力設定器より発生する上記速度検出器の信号に比例したレーザ出力を設定する信号をパルスレーザ発振器に伝送すると共に、上記スロープ発生器の信号によりスキヤナミラーを駆動するスキヤナミラー駆動装置を設け、上記パルスレーザ発振器より出力されたパルスレーザ光を光学系を介して上記被加工物上に集光照射する際に、上記パルスレーザ光に焦点位置を上記被加工物の移動速度と同じ方向へ移動させることができる。

ナミラー、10はスロープ発生器4の信号によりスキヤナミラー9を駆動するスキヤナミラー駆動装置である。

第2図は第1図のレーザ孔開け装置の動作を説明するための図である。

次に、上記第1図に示すこの発明の一実施例であるレーザ孔開け装置の動作について説明する。まず、紙又はプラスチックフィルムなどの長尺の被加工物1を第1図の矢印方向へ移動させると、その移動速度を検出するタコジェネレータなどの速度検出器2は上記移動速度に比例した電圧を発生する。パルス発生器3は電圧-周波数変換器(V/F)を構成しているので、速度検出器2の出力電圧をパルス周波数に変換して出力し、その出力波形を第2図(a)に示す。スロープ発生器4はパルス発生器3の信号により被加工物1への孔開けのピッチが一定となるような周波数のスロープ信号を発生し、その出力波形を第2図(b)に示す。また、孔開けパルス信号発生器6はスロープ発生器4の信号に同期して、その信号が一定レ

るべく、上記スキヤナミラー駆動装置が上記スキヤナミラーの角度を制御するようにしたものである。

〔作用〕

この発明のレーザ孔開け装置においては、スキヤナミラー駆動装置はスロープ発生器の信号によりスキヤナミラーを駆動してその角度を制御することができるので、パルスレーザ発振器より出力されたパルスレーザ光を光学系を介して被加工物上に集光照射する際に、上記パルスレーザ光の焦点位置を上記被加工物の移動速度と同じ方向へ移動させることが可能であり、これにより、比較的パルス応答速度の遅いパルスレーザ発振器であっても、微小な孔を高ピッチで、かつ高速度で開けることができる。

〔実施例〕

第1図はこの発明の一実施例であるレーザ孔開け装置の構成を示す概略図で、第4図と同一又は相当部分は同一符号を用いて表示してあり、その詳細な説明は省略する。図において、9はスキヤ

ナミラーに達した時点から所定の孔開けに必要な一定幅のパルス信号を発生し、その出力波形を第2図(c)に示す。そして、孔開けパルス信号発生器6の発生するパルス信号に基づいてスイッチ7は開閉動作される。また、レーザ出力設定器8は速度検出器2の信号に比例したレーザ出力を設定する信号を発生し、その信号はスイッチ7を介してパルスレーザ発生器11に入力し、その出力波形を第5図(d)に示す。レーザ出力設定器8により出力される信号をパルスレーザ発振器11に伝送することにより、このパルスレーザ発振器11はパルスピーク値が被加工物1に比例するパルスレーザ光12を出力する。なお、レーザ出力設定器8よりのレーザ出力を設定する信号は被加工物1の移動速度に比例するので、被加工物1の移動速度が変化しても常に最適なレーザ出力が得られる。

一方、スキヤナミラー駆動装置10はスロープ発生器4の信号によりスキヤナミラー9を駆動してその角度を制御することができるので、パルスレーザ発振器11より出力されたパルスレーザ光

12をベンドミラー13、レンズ14、スキャナミラー9等の光学系を介して被加工物1上に集光照射する際に、パルスレーザ光12の焦点位置を被加工物1の移動速度と同じ方向へ移動させることが可能である。従って、スキャナミラー9の角度を第2図(e)に示すように角度制御して、パルスレーザ光12の焦点位置の移動速度を被加工物1の移動速度と同じにすると、被加工物1には第2図(g)に示すように真円形状の孔を開けることができる。また、スキャナミラー9の角度を第2図(f)に示すように角度制御を遅くして、パルスレーザ光12の焦点位置の移動速度を被加工物1の移動速度に比較して遅くすると、被加工物1には第2図(h)に示すように長円形状の孔を開けることができる。

また、パルスレーザ発振器11の出力することができる最高のパルス周波数は50%のデューティの時であり、この出願の発明によればデューティが50%においてもスキャナミラー9の角度制御によりパルスレーザ発振器11の出力すること

が可能である。パルスレーザ発振器11の出力することによりスキャナミラーを駆動してその角度を制御することができるようになり、パルスレーザ発振器より出力されたパルスレーザ光を光学系を介して被加工物上に集光照射する際に、上記パルスレーザ光の焦点位置を上記被加工物の移動速度と同じ方向へ移動させることができるようにしたので、比較的にパルス応答速度の遅いパルスレーザ発振器であっても、微小な孔を高ビッチで、かつ高速度で開けることができ、さらに真円形状又は長円形状の孔を連続的に高精度で開けることができるなどの優れた効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例であるレーザ孔開け装置の構成を示す概略図、第2図は第1図のレーザ孔開け装置の動作を説明するための図、第3図はこの発明の他の実施例であるレーザ孔開け装置の要部の構成を示す概略図、第4図は従来のレーザ孔開け装置の構成を示す概略図、第5図は第4図のレーザ孔開け装置の動作を説明するための

ができる最も高い周波数で任意形状の孔開けを行うことができる。すなわち、一定のビッチにおいて被加工物1の移動速度を最も速い速度で孔開けをすることができる。

第3図はこの発明の他の実施例であるレーザ孔開け装置の要部の構成を示す概略図である。図において、9はスキャナミラー、12はパルスレーザ光、14はレンズ、15はスキャナミラー9を駆動する素子としての圧電アクチュエータ、16は圧電アクチュエータ15の駆動信号を発生する信号発生器である。第3図に示すものは、スキャナミラー9を駆動する素子として圧電アクチュエータ15を使用した場合である。圧電アクチュエータ15はパルス応答速度が非常に速いので数kHzまでの振動をすることができ、これにより被加工物1の孔開け加工に対して十分に速い振動をすることができる。

【発明の効果】

この発明は以上説明したとおり、レーザ孔開け装置において、スキャナミラー駆動装置はスロー

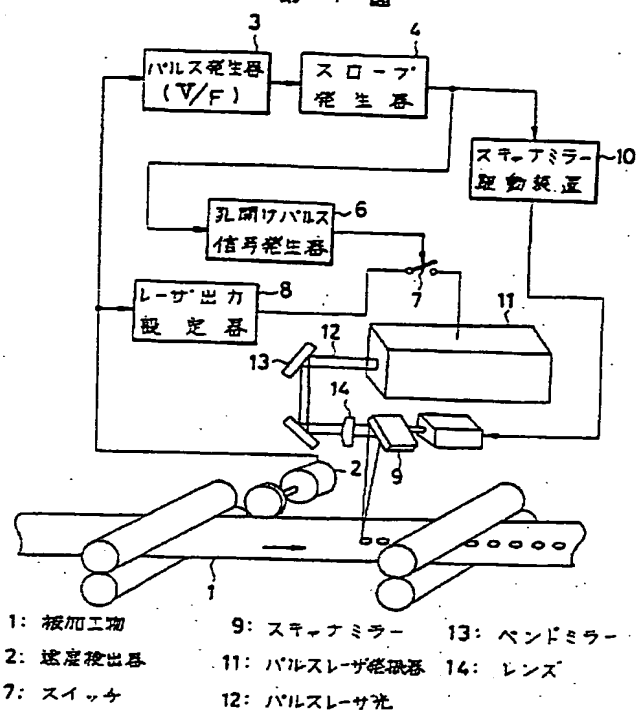
図である。

図において、1…被加工物、2…速度検出器、3…パルス発生器、4…スロープ発生器、5…デューティ設定器、6…孔開けパルス信号発生器、7…スイッチ、8…レーザ出力設定器、9…スキャナミラー、10…スキャナミラー駆動装置、11…パルスレーザ発振器、12…パルスレーザ光、13…ベンドミラー、14…レンズ、15…圧電アクチュエータ、16…信号発生器である。

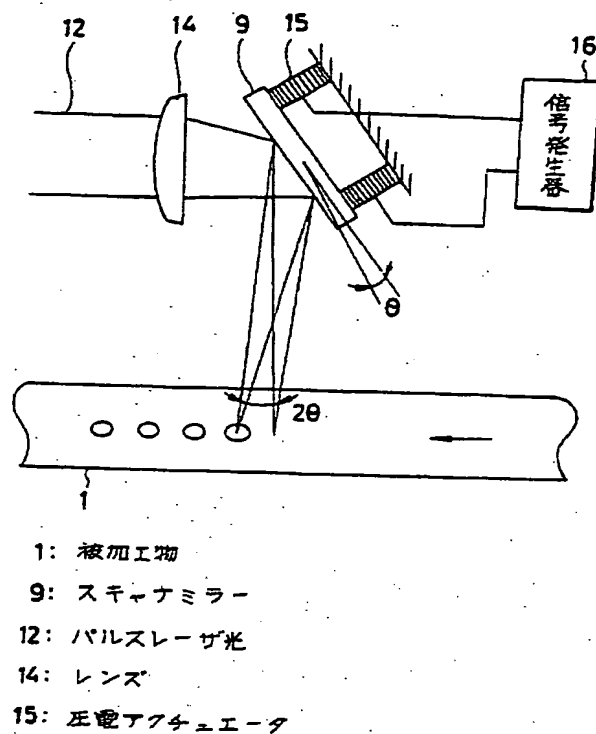
なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

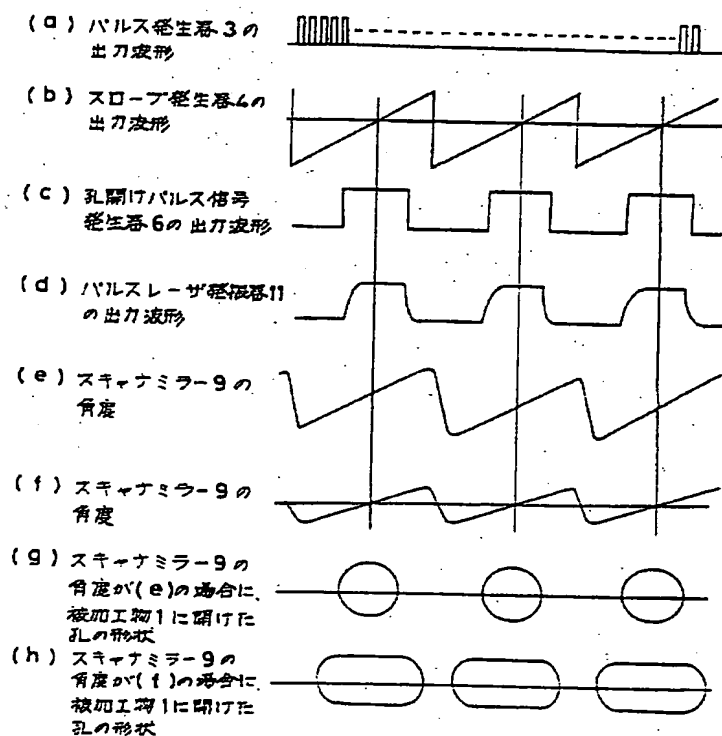
第 1 组



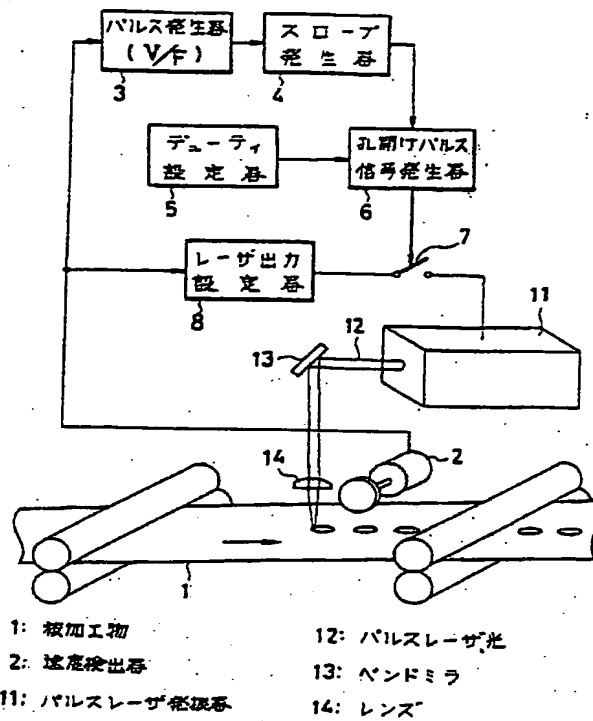
第 3 周



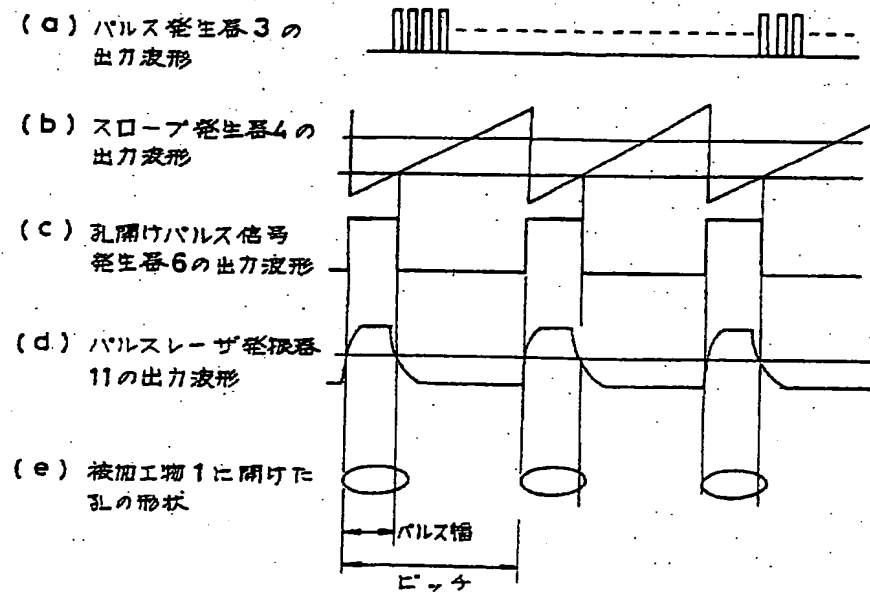
第 2 圖



第 4 図



第 5 図



手続補正審(自発)

昭和 年 月 日
63 5 26

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 62-316556 号

2. 発明の名称

レーザー孔開け装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名 称 (601)三菱電機株式会社
代表者 志岐守哉

4. 代理人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内
氏 名 (7375)弁理士 大岩増雄
(連絡先03(213)3421特許部)

特開平1-157787 (7)

5. 補正の対象 明細書の「発明の詳細な説明」
の欄

6. 補正の内容

(1)明細書第12頁第14~15行の「KHz」
を「KHz」と補正する。

方式
審査

並

